

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

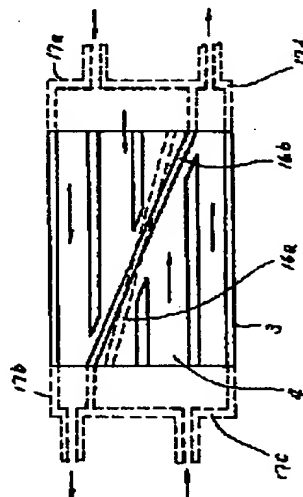
(11) Publication number: **58164156 A**(43) Date of publication of application: **29.09.83**(51) Int. Cl. **H01M 8/02**(21) Application number: **57047999**(22) Date of filing: **25.03.82**(71) Applicant: **KANSAI ELECTRIC POWER CO  
INC:THE FUJI ELECTRIC CO LTD**(72) Inventor: **TAKEUCHI YASUO  
KOBAYASHI TETSUO  
KONDO KAZUO****(54) REACTION FLUID FEED PASSAGE STRUCTURE  
OF FUEL CELL****(57) Abstract**

**PURPOSE:** To unify a reaction speed regardless of a gradual decrease of the effective component ratio toward the outlet from the inlet by shrinking the cross section of a groove formed by a bipolar plate or porous plate with rib and an electrode or airtight plate at a larger rate than the volume decreasing rate due to the reaction of the reaction fluid.

**CONSTITUTION:** The cross section of a fuel passage is shrunk toward the plane direction of a bipolar plate. The decreasing rate of the passage cross section is made larger than that of a partition 16a according to the conventional design concept that the cross section of the fuel passage 4 is reduced in proportion to a decrease of the fuel volume so as to keep the fuel flow speed constant and a partition 16b is provided to gradually increase the flow speed, thereby the reaction speed is unified. Inlet manifolds 17a, 17c and outlet manifolds 17b, 17d are provided in a pair respectively. Since the fuel flow speed is gradually increased toward the outlet from the inlet, the boundary membrane near the electrode surface is made thin, and the average distance between the gas and electrode becomes

smaller, thus a decrease of the reaction speed due to the reduction of the hydrogen partial pressure is compensated and a unified reaction is attained.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&amp;Japio



⑬ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—164156

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/02

識別記号

庁内整理番号  
7268—5H

④ 公開 昭和58年(1983)9月29日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ 燃料電池の反応流体供給路構造

② 特 願 昭57—47999

② 出 願 昭57(1982)3月25日

⑦ 発 明 者 竹内靖雄  
大阪市北区中之島3丁目3番22  
号関西電力株式会社内

⑦ 発 明 者 小林哲夫  
横須賀市長坂2丁目2番1号株  
式会社富士電機総合研究所内

⑦ 発 明 者 近藤一夫

横須賀市長坂2丁目2番1号株  
式会社富士電機総合研究所内

⑦ 出 願 人 関西電力株式会社  
大阪市北区中之島3丁目3番22  
号

⑦ 出 願 人 富士電機製造株式会社  
川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑦ 代 理 人 弁理士 山口巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池の反応流体供給路構造

2. 特許請求の範囲

1) 非反応成分を持つ反応流体を使用する燃料電池において、バイポーラプレートあるいはリブ付多孔板と電極とによつて面成される反応流体通路の断面積を、入口側から出口側に向かつて反応流体の反応による体積減少率よりも大きな率で縮小したことを特徴とする反応流体供給路構造。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、燃料電池の反応流体の供給路構造に関する。燃料電池においては、反応流体である酸化剤空気、過酸化水素などや燃料酸素、ヒドランなど)を反応領域に導くために、一方の面に燃料が、他方の面に酸化剤が供給され両者間のセパレータとしても役立つ気密なバイポーラプレート、あるいは一方の面に燃料または酸化剤が供給される多孔質のリブ付多孔板が用いられる。燃料電池の燃料には、天然ガスなどを改質した混合気(たとえば  $H_2$  80%,  $CO$  20%)が用いられる。

この内、消費されるのは水素のみであるため、電池の入口から出口まで移動していくにつれ、燃料中の水素ガス分圧は漸減する。一方電池反応は、燃料中の水素分圧が高いほど、あるいは燃料の流量が多いほど速度が大きくなる。従つて、入口と出口の間で電池反応を均一に進行させるためには、燃料中の水素分圧や燃料の流量を補正するなどの処置をとる必要がある。

従来のバイポーラプレート型の燃料電池では、第1図および第2図に示すように燃料電極1、空気電極2、バイポーラプレート3を積重ねた構造が採用され、燃料通路4を仕切り6にて仕切り、燃料が入口マニホルド7a、中間マニホルド7b、出口マニホルド7cの順に通過するようにして燃料の通路4をUターン構造とし、復路を往路よりも狭くすることにより入口から出口に向かつて燃料通路の断面積を小さくし、反応ガスの流速を均一にすることが試みられている。この場合の断面積の減少量は、燃料の反応による体積減少に見合うように設計されている。ところがこの構造で

は水素100%の純粋燃料を使用する場合は均一な反応を得られるが、非反応気体たとえば炭酸ガスを成分に持つ改質燃料などを使用する場合には、燃料中の水素分圧が入口から出口に向かつて減少していく分だけ反応速度が低下していく。このことは燃料に限らず酸化剤の場合についても同様である。

そこで、本発明は、非反応成分を持つ反応流体を燃料や酸化剤として用いる燃料電池において、入口から出口に向かつて有効成分の割合が漸減するにもかかわらず反応速度を均一にすることのできる反応流体供給路構造を提供することを目的とするものである。この目的は、本発明によれば、電極へ反応流体を供給する通路となるパイポラプレートあるいはリブ付き多孔板と電極とにより面成される溝の断面横を、入口から出口にかけて反応流体の反応による体積減少率よりも大きな率で減少することにより達成される。

本発明によれば、有効成分比率の低下による反応速度低下分が流速の増大により補われ、均一な

反応を実現することができるとともに、流路抵抗の増大により特別の部品なしに水頭が形成され、反応流体の均一分布、ひいては均一な反応に効果がある。

以下に図面を参照して、本発明を燃料通路に実施した場合につき説明する。

第3図および第4図は、パイポラプレート3bの平面方向に燃料通路の断面横を縮小した本発明の実施例である。燃料体積の減少分に見合う分だけ燃料通路4の断面横を減少させ、燃料の流速を一定にするという従来の設計思想による仕切り16aよりも通路断面横減少率を大きくし、流速を増加させる仕切り16bを設けることにより、反応速度の均一化を実現するものである。この場合入口マニホールド17a、17c、出口マニホールド17b、17dは各二つ設けられる。

第5図および第6図はパイポラプレート3の厚さ方向に燃料通路4の断面横を縮小した、本発明の実施例である。この場合も14aが従来の設計思想による傾斜を持つ通路で、14bが本発明によ

る傾斜を持つ通路である。燃料は入口から出口に向かつて次第に流速を増してゆくため電極面近傍の境膜をうすくし、またガスと電極の平均的な距離が小さくなるために、水素分圧の低下による反応速度の低下分を補い、均一な反応を実現する。

第7図は、本発明を、リブ付多孔板を用いた燃料電池に実施した例である。すなわち、燃料側リブ付多孔板10aのリブ高さを、入口から出口にかけて燃料の体積減少率よりも大きな率で減少させ、クサビ状の多孔板12と組み合わせることにより燃料通路を面成し、燃料速度を増加させて、均一な反応を実現するものである。彼等9は燃料体積減少率と同率でリブ高さを減少させた場合のリブ形状である。10bは空気側リブ付多孔板である。

以上、第3図から第7図まで、燃料の通路構造のみを示したが、酸化剤の通路構造についても同じことが適用できることは、当業者にとつては自明であるので割愛する。

第8図は水素ガス80%からなる改質ガスを用いたりん酸型燃料電池において、本発明を実施し

た場合における燃料の入口から出口への流れと各パラメータの変化量とを図示したもので、燃料体積の減少率曲線Aよりも通路断面横減少率曲線Bの方の減少率を高めることにより、水素分圧が0のように低下しても燃料流速がDのように増大し、結果として反応速度Bが入口から出口にかけて一定となることを概略的に示している。

なお、すべての実施例において、理解を容易にするために燃料通路を細分割する溝を大きく図示したが、実機においては数ミリピッチの多数の溝により燃料ガスは細分化される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置の略示展開斜視図、第2図は第1図におけるパイポラプレートの平面図、第3図は本発明の実施例の略示展開斜視図、第4図は第3図におけるパイポラプレートの平面図、第5図は本発明の他の実施例の略示展開斜視図、第6図は第5図におけるパイポラプレートの断面図、第7図は本発明のさらに他の実施例の略示展開斜視図、第8図は本発明の効果を説明するた

の特性概図である。すべての図について同一もしくは対応する部分には同一の符号を付してある。

1：燃料電極、2：空気電極、3：バイポーラプレート、4：燃料通路、5：酸化剤通路、10a、10b：リブ付き多孔板、12：セパレータ、16b：仕切り。

代理人 山 口



図1

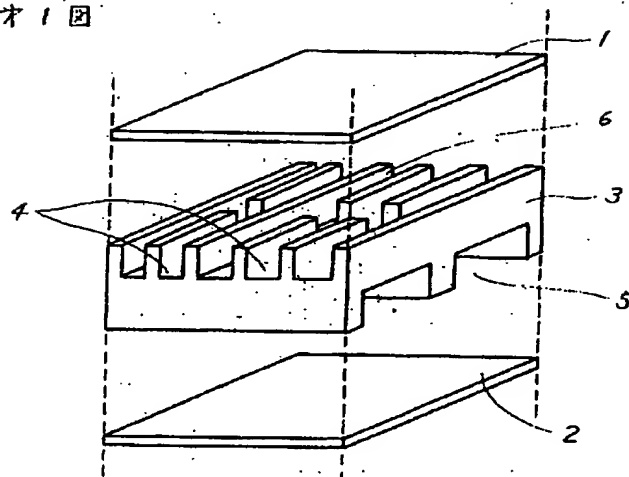
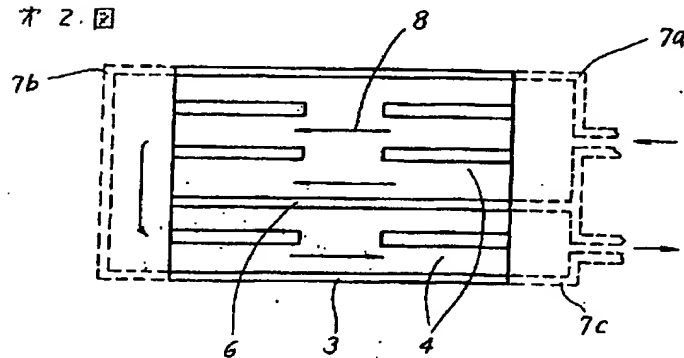
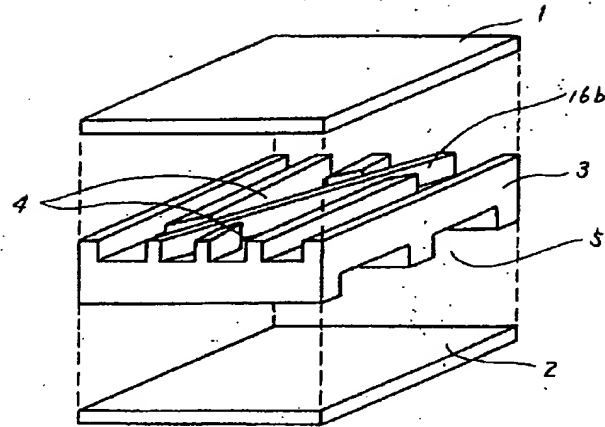


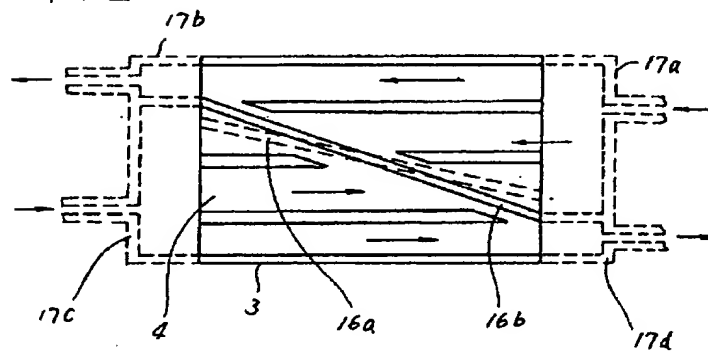
図2



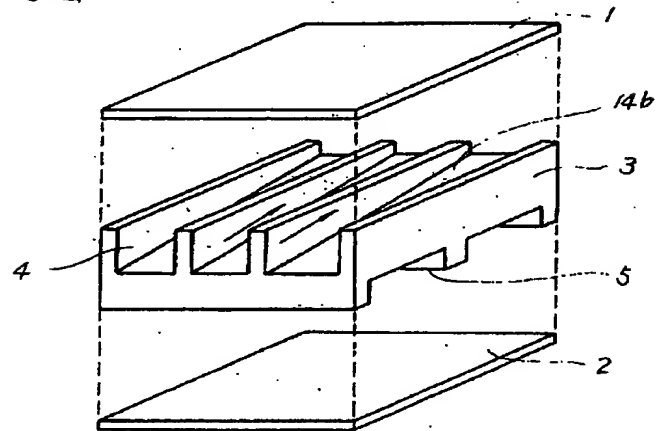
才 3 図



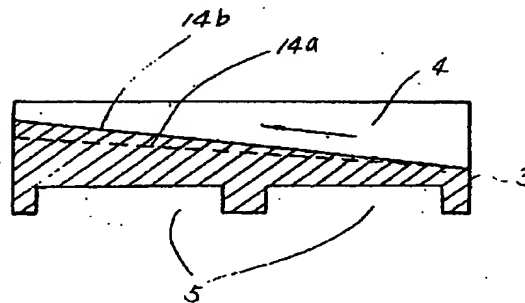
才 4 図



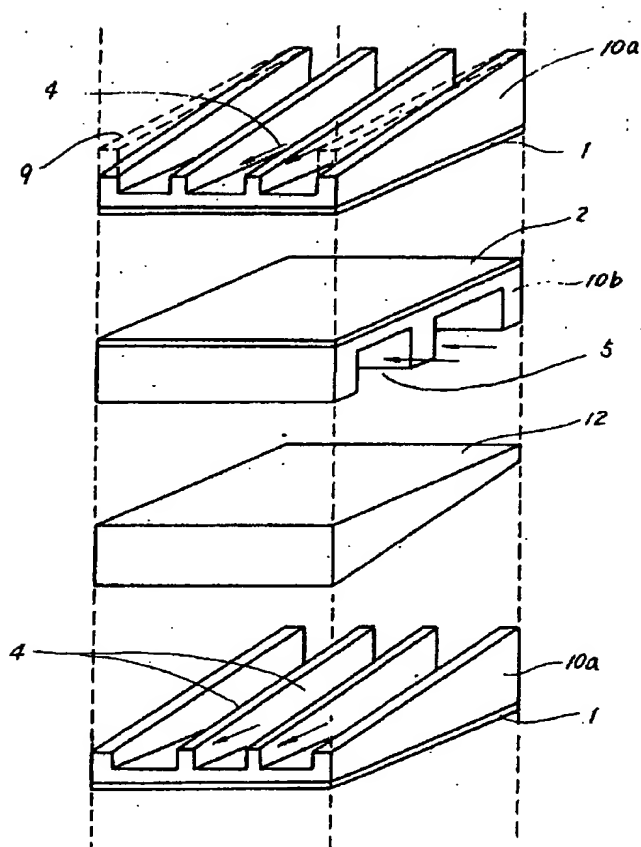
才 5 図



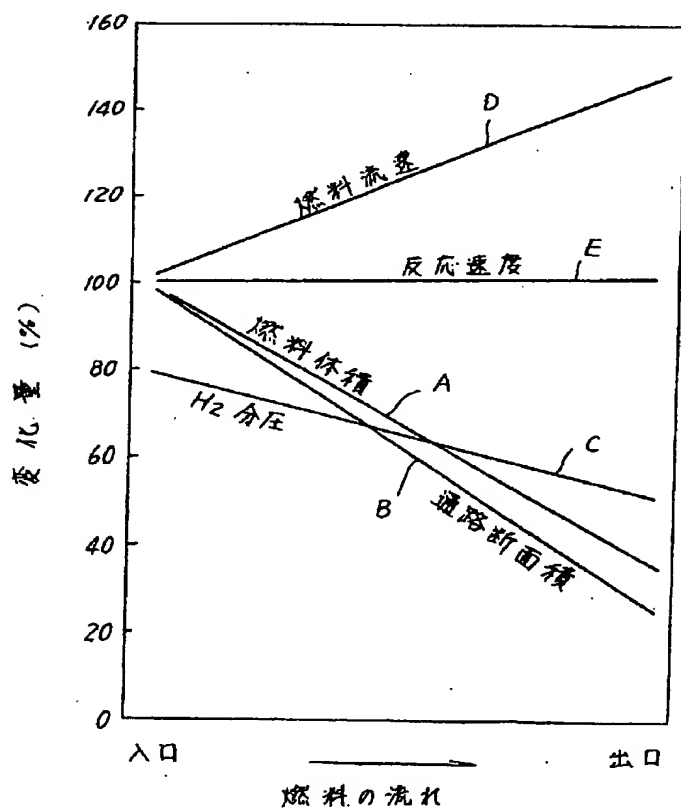
才 6 図



才 7 図



才 8 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**